

THIS PAGE BLANK (03/27/01)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-149420

(43)公開日 平成9年 (1997) 6月6日

(51)Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32			H 0 4 N 7/137	Z
H 0 3 M 7/36		9382-5K	H 0 3 M 7/36	

審査請求 有 請求項の数14 O L (全 23 頁)

(21)出願番号 特願平7-307025
 (22)出願日 平成7年 (1995) 11月27日

(71)出願人 593177642
 株式会社グラフィックス・コミュニケーション・ラボラトリーズ
 東京都渋谷区代々木4丁目36番19号
 (72)発明者 小林 孝之
 東京都渋谷区代々木4丁目36番19号 株式会社グラフィックス・コミュニケーション・ラボラトリーズ内
 (72)発明者 永井 律彦
 東京都渋谷区代々木4丁目36番19号 株式会社グラフィックス・コミュニケーション・ラボラトリーズ内
 (74)代理人 弁理士 有我 軍一郎

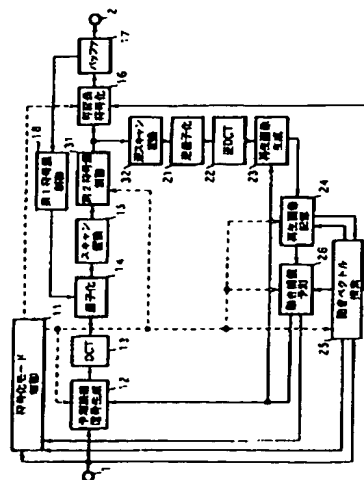
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 動画像圧縮方法および装置

(57)【要約】

【課題】 本発明は、ピクチャタイプの違いによるメモリアクセス量を平均化することにより、メモリを効率良く利用することができる動画像圧縮方法および装置を提供することを目的としている。

【解決手段】 再生画像記憶ユニット24とパツファユニット17とを同一のメモリによって構成し、第2符号量制御ユニット31によってマクロブロック当りの最大発生符号量をピクチャタイプに応じて設定して、ピクチャタイプに応じたマクロブロック当りの発生符号量を制御することで、参照画像の画像データと符号化データとのメモリアクセス量のバランスを取って、ピクチャタイプの違いによるメモリアクセス量を平均化するように構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 動画像を構成する各画面をマクロブロック単位に符号化する方法であり、前記各画面毎に、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する動画像圧縮方法であって、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に依じて前記マクロブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御工程を含むことを特徴とする動画像圧縮方法。

【請求項2】 動画像を構成する各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つのノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグループと、をそれぞれ切り換え、前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する方法であり、前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別工程と、該予測画像判別工程によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別工程と、該ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判別するブロックタイプ判別工程と、を含む動画像圧縮方法であって、前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって

判定されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像、ブロックグループおよびブロックに依じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御工程を含むことを特徴とする動画像圧縮方法。

【請求項3】 前記発生符号量制御工程が、前記符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定工程と、
10 該判定工程によって累算符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、当該マクロブロックの符号化を終了する工程と、を含むことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の動画像圧縮方法。

【請求項4】 動画像を構成する各画面をマクロブロック単位で符号化する方法であり、前記各画面毎に、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する予測画像生成工程と、
20 該予測画像生成工程によって生成された予測画像を前記マクロブロック毎に直交変換する直交変換工程と、前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する量子化工程と、前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン変換工程と、
30 該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可変長符号化する可変長符号化工程と、を含む動画像圧縮方法であって、前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段を準備する工程と、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記ブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に依じて前記ブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御工程と、を含むことを特徴とする動画像圧縮方法。

【請求項5】 動画像を構成する各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つの
50 ノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグ

ループと、をそれぞれ切り換え、
 前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックが
 ノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時
 間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方
 方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノ
 ンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間
 的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像とし
 て符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換え
 て前記マクロブロックを符号化する方法であり、
 前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予
 測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測
 画像判別工程と、
 該予測画像判別工程によって判別された予測画像に含ま
 れる各ブロックグループが、前記イントラブロックグル
 ープおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、
 何れのブロックグループであるかを判別するブロックグ
 ループ判別工程と、
 該ブロックグループ判別工程によって判別されたブロッ
 クグループがノンイントラブロックグループの場合、該
 ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イン
 トラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れ
 のブロックであるかを判別するブロックタイプ判別工程
 と、
 前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前
 記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロッ
 クグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって
 判別されたブロックに基づいて、各マクロブロック毎
 に、イントラマクロブロック、前方向予測画像のノンイ
 ントラブロックおよび双方向予測画像のノンイントラブ
 ロックのうち、何れかのブロックを生成するブロック予
 測画像生成工程と、
 該ブロック予測画像生成工程によって生成されたブロッ
 クを直交変換する直交変換工程と、
 前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する
 量子化工程と、
 前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分から
 スキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン
 変換工程と、
 該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可
 変長符号化する可変長符号化工程と、を含む動画圧縮
 方法であって、
 前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化
 手段によって符号化された符号化データを記憶して読み
 出し可能な記憶手段を準備する工程と、
 前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前
 記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロッ
 クグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって
 判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの
 符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予
 測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記

マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御
 工程と、を含むことを特徴とする動画圧縮方法。

【請求項6】前記発生符号量制御工程が、
 前記スキャン変換の結果得られた1次元情報を前記可変
 長符号化工程によって符号化した場合の符号化データの
 発生符号量を特定する特定工程と、
 該特定工程によって特定された符号化データの発生符号
 量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号
 量を超えたか否かを判定する判定工程と、

10 該判定工程によって累算発生符号量が前記最大発生符号
 量を超えたと判定された場合、前記可変長符号化工程に
 当該マクロブロックの符号化を終了する情報を出力する
 工程と、を含むことを特徴とする請求項4または請求項
 5に記載の動画圧縮方法。

【請求項7】前記判定工程によって累算した発生符号量
 が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記
 スキャン変換手段から出力された1次元情報を、当該符
 号化データに対応する情報を含む以降の高周波成分の情
 報を零に置き換えて出力する高周波成分置換工程と、

20 該高周波成分置換工程によって出力された1次元情報を
 前記スキャン変換手段と逆の処理により2次元情報に変
 換する逆スキャン変換工程と、を含むことを特徴とする
 請求項6に記載の動画圧縮方法。

【請求項8】動画を構成する各画面をマクロブロック
 単位に符号化する装置であり、前記各画面毎に、画面内
 情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的
 に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予
 測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞ
 れ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそ
 れぞれ切り換えて生成する動画圧縮装置において、
 30 前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測
 画像に対し、それぞれ前記マクロブロック当りの符号化
 データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像
 に応じて前記マクロブロック当りの符号化データの発生
 符号量を制御する発生符号量制御手段を有することを特
 徴とする動画圧縮装置。

【請求項9】動画を構成する各画面が複数のマクロブ
 ロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブ
 ロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロック
 40 と、時間的に異なる画面を参照画像として符号化される
 ノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、
 前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含
 む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグ
 ループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロック
 からなるイントラブロックグループと、少なくとも1つ
 のノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグ
 ループと、をそれぞれ切り換え、
 前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックが
 ノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時
 間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方
 50

向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する装置であり、前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別手段と、

該予測画像判別手段によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別手段と、

該ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判別するブロックタイプ判別手段と、を有する動画像圧縮装置において、

前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別手段によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御手段を有することを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項10】前記発生符号量制御手段が、前記符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定手段を有し、該判定手段によって累算符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、当該マクロブロックの符号化を終了することを特徴とする請求項8または9に記載の動画像圧縮装置。

【請求項11】動画像を構成する各画面をマクロブロック単位で符号化する装置であり、前記各画面に対し、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する予測画像生成手段と、該予測画像生成手段によって生成された予測画像を前記ブロック単位に直交変換する直交変換手段と、前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する量子化手段と、

前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン変換手段と、

該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可

変長符号化する可変長符号化手段と、を有する動画像圧縮装置において、

前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像のそれぞれの符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段と、

前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記ブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記ブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御手段と、を有することを特徴とする動画像圧縮装置。

【請求項12】動画像を構成する各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、

前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つのノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグループと、をそれぞれ切り換え、

前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する装置であり、

前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別手段と、

該予測画像判別手段によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別手段と、

該ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判別するブロックタイプ判別手段と、

前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別手段によって判定されたブロックに基づいて、各マクロブロック毎に、イントラマクロブロック、前方向予測画像のノンイ

ントラブロックおよび双方向予測画像のノンイントラブロックのうち、何れかのブロックを生成するブロック予測画像生成手段と、

該ブロック予測画像生成手段によって生成されたブロックを直交変換する直交変換手段と、

前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する量子化手段と、

前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン変換手段と、

該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可変長符号化する可変長符号化手段と、を有する動画画像圧縮装置において、

前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された前方向予測画像および双方向予測画像のそれぞれの符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段と、

前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判定手段によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれ予測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御手段と、有することを特徴とする動画画像圧縮装置。

【請求項13】前記発生符号量制御手段が、

前記スキャン変換の結果得られた1次元情報を前記可変長符号化手段によって符号化した場合の符号化データの発生符号量を特定する特定手段と、

該特定手段によって特定された符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定手段と、

該判定手段によって累算発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記可変長符号化手段に当該マクロブロックの符号化を終了する情報を出力する終了情報出力手段と、を有することを特徴とする請求項11または請求項12に記載の動画画像圧縮装置。

【請求項14】前記判定手段によって累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記スキャン変換から出力された1次元情報を、当該符号化データに対応する情報を含む以降の高周波成分の情報を零に置き換えて出力する高周波成分置換手段と、該高周波成分置換手段によって出力された1次元情報を前記スキャン変換手段と逆の処理により2次元情報に変換する逆スキャン変換手段と、を有することを特徴とする請求項13に記載の動画画像圧縮装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタル動画を圧縮する動画画像圧縮方法および装置に係り、特に、デジ

タル動画を構成する各画像を複数種類の予測画像に基づいて符号化する動画画像圧縮方法および装置に関する。

【0002】

【従来の技術】文字、図形、音声、映像などの異なる情報をデジタルデータで表現し、これらのメディアを統合して一元的に取り扱うマルチメディアが近年注目を浴びている。このマルチメディアに対応するオーディオ・ビデオ符号化方式として、ISO/IECのMPEG (Moving Picture Experts Group) 1およびMPEG 2がそれぞれ国際標準として認められるようになった。

【0003】これらの符号化方式では、まず、動画を構成する各画面（以下、ピクチャともいう）が、例えば、16画素×16画素の矩形ブロック（以下、マクロブロックという）に分割される。次いで、これらのブロック単位に、参照画像のサーチウィンドウから圧縮される現画像のマクロブロックに類似した同サイズのブロックが探索され、探索されたブロックとの空間的な距離および方位を表す動きベクトル並びに探索されたブロックとの差分情報が算出されて動き補償が行なわれる。次いで、これらの情報がDCT変換 (Discrete Cosine Transform; 離散コサイン変換)、量子化および可変長符号化により圧縮される。このように差分情報を圧縮すると、原画像そのものを圧縮するよりも、さらに効率良く圧縮することができる。

【0004】図3に示すように、MPEGでは、Iピクチャ、PピクチャおよびBピクチャの3種類のピクチャタイプ（予測画像タイプ）が規定されている。Iピクチャ (Intra-Picture; フレーム内予測符号化画像) は、ピクチャ内の全てのマクロブロックが他の画像を参照しないイントラブロックで構成され、他のピクチャタイプを圧縮および再生するため周期的に設けられており、画面のランダムアクセスにも利用される。Pピクチャ (Predictive-Picture; 前方向予測符号化画像) は、時間的に前方向のピクチャのみを参照するものであり、始めのPピクチャはIピクチャを参照画像として符号化され、後のPピクチャは順次時間的に前方向のPピクチャを参照画像として符号化される。Bピクチャ (Bidirectionally predictive-Picture; 双方向予測符号化画像) は、時間的に前方向および後方向のピクチャをそれぞれ参照画像とするもので、IピクチャおよびPピクチャを参照画像として符号化される。ただし、Bピクチャは他の参照画像としては利用されない。IピクチャおよびPピクチャは時間的に原画像と同じ順序で符号化されるが、BピクチャはIピクチャおよびPピクチャが符号化された後に間に挿入される。

【0005】例えば、図3(a)では、周期M=2であり、Iピクチャに対して、2枚目置きにPピクチャが生成され、生成されたPピクチャまたはIピクチャおよびPピクチャから1枚のBピクチャが生成されている。また、図3(b)では、周期M=3であり、

Iピクチャに対して、3枚目置きにPピクチャが生成され、生成されたPピクチャまたはIピクチャおよびPピクチャから2枚のBピクチャが生成されている。

【0006】次に、図4にMPEGエンコーダの一例を示す。同図に示すように、1は図外のフレームメモリ等を介してデジタル動画像信号を入力する入力端子であり、符号化順に並べ変えられた各画面（ピクチャ）の輝度または色差を表すデータがマクロブロック単位に分割されて入力される。Iピクチャの場合には、イントラ符号化（Intra；フレーム内符号化）モードであるため、入力画像データは、画像信号入力端子1を通して予測誤差信号生成ユニット12に入力され、そのまま予測誤差信号としてDCT変換ユニット13により空間周波数領域に変換され、量子化ユニット14により目標ビットレートや視覚特性に合せて量子化され、スキャン変換ユニット15により低周波成分から順に1次元情報に変換され、可変長符号化ユニット16により可変長符号に符号化され、バッファユニット17によりビットレートを平均化しながらビットストリームとして出力端子2を通して出力される。

【0007】また、量子化ユニット14により量子化されたデータは、逆量子化ユニット21による逆量子化および逆DCT変換ユニット22による逆DCT変換、すなわち、局部復号化が行われ、再生画像生成ユニット23を介して再生画像記憶ユニット24に記憶され、次に符号化すべきPピクチャの参照画像となる。Pピクチャの場合には、まず、動き補償予測ユニット26により動きベクトルによる動き補償を行うか否かを入力画像のマクロブロック毎に動き補償の有無による発生符号量の差を推定し、動き補償予測モードかイントラ符号化モードかが選択される。次に、イントラ符号化モードのときには、Iピクチャと同様の処理によって符号化が行われる。一方、動き補償予測モードのときには、動きベクトル探索ユニット25により入力画像データ（現画像データ）と再生画像記憶ユニット24に記憶された参照画像データとから動きベクトルが探索され、探索された動きベクトルに基づいて動き補償予測ユニット26により再生画像記憶ユニット24から現画像のマクロブロックに最も類似した参照画像のマクロブロックが予測画像として抽出され、予測誤差信号生成ユニット12により入力画像データとこの予測画像データとの差分情報が予測誤差信号として得られる。次いで、この予測誤差信号からIピクチャと同様の処理によって符号化が行われるとともに、再生画像生成ユニット23により逆DCT変換されたデータに動き補償予測ユニット26から抽出された予測画像データが加算され、参照画像として再生画像記憶ユニット24に記憶される。

【0008】Bピクチャの場合には、Pピクチャと同様な処理により符号化が行われるが、Bピクチャは参照画

像とはならないので、局部復号化は行われない。これらの圧縮された情報は、デコーダにより、符号化の逆処理、すなわち、可変長復号化、逆量子化、逆DCT直交変換および参照画像との加算が行なわれることにより伸長され、動画像として再生される。

【0009】ところで、バッファユニット17は、画像信号がその複雑さや動きの激しさによって発生符号量が変動するため、この変動を吸収し略一定のビットレートで伝送するために設けられており、第1符号量制御ユニット18によりバッファユニット17を監視することによって発生符号量が把握され、目標ビットレートに合せた量子化制御が行われている。

【0010】従来の発生符号量制御方法は、例えば、テレビジョン学会誌1995年Vol. 49, No. 4（以下、文献という）の第43頁～第48項「3-2-4DCT符号化、量子化、可変長」に記載されるように、発生符号量は、ピクチャタイプで設定可能な量子化マトリックス（文献の第45頁（10）式の $W[w][v][u]$ に相当する）とマクロブロック単位で設定される量子化係数（文献1第45頁（10）式のquantiser scaleに相当する）と、をパラメータとして制御可能であるが、通常は量子化係数を調整することにより制御される。

【0011】また、量子化制御を行うものとしては、文献の第49頁～第52項「3-2-5レート制御とバッファ制御」に記載されるように、各ピクチャを符号化する毎に未符号化ピクチャに対して割り当てられるビット量を推定し、各ピクチャタイプ毎に独立して設定したそれぞれ仮想バッファの容量に基づいて量子化係数を求め、さらに、視覚特性を考慮して量子化制御を行うものが提案されている。

【0012】一般に、MPEGにおける圧縮では、Bピクチャの圧縮率が最も高く、次いで、Pピクチャが高く、Iピクチャが最も低くなる、したがって、発生符号量が、同順で減少する。また、各ピクチャを圧縮する際、再生画像記憶ユニット24にアクセスするメモリアクセス量（バンド幅）は、Iピクチャ、Pピクチャ、Bピクチャの順に大きくなる。すなわち、Iピクチャの場合には、現画像の読み出しおよび再生画像の書き込みを行うのに対し、Pピクチャの場合には、現画像の読み出しに加え、1枚の参照画像の読み出しおよび1枚の再生画像の書き込みが必要であり、Bピクチャの場合には、2枚の参照画像の読み出しが必要である。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の動画像圧縮方法および装置にあっては、ピクチャタイプによって各画面の発生符号量が異なる傾向はあるが、各画面により発生符号量がばらついてしまうため、最大の発生符号量に合わせてバッファユニットへのアクセス時間を設定する必要があるため、発生符号量が多いときは頻繁にメモリアクセスが行われるが、発生符号量が少な

いときにはアクセスの空き時間が多くなってしまい、メモリの利用効率が低下してしまうといった問題があった。

【0014】また、従来の動画像圧縮方法および装置にあっては、参照画像の読み出しおよび書き込みを行うメモリアクセス量は、ピクチャタイプによって大幅に異なるので、最もアクセス量の多いBピクチャに合わせてメモリアクセス量を設定するため、Bピクチャの符号化時には、頻繁なアクセスが行われるが、PピクチャおよびIピクチャの符号化時には、頻繁なアクセスが行われず、メモリの利用効率が低下してしまうといった問題があった。

【0015】そこで、本発明は、参照画像を記憶する再生画像記憶ユニットとレート制御を実行するバッファユニットとを同一メモリによって構成し、動画像全体の画像品質を落さない程度にピクチャタイプの違いにより最大発生符号量を制御する、すなわち、発生符号量が大きいピクチャタイプに対してより大きい最大発生符号量を割り当てて制御することにより、参照画像のアクセス量と発生符号データのアクセス量とのバランスを取り、メモリアクセス量を平均化することで、メモリを効率的に利用することができる動画像圧縮方法および装置を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、動画像を構成する各画面をマクロブロック単位に符号化する方法であり、前記各画面毎に、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する動画像圧縮方法であって、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記マクロブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御工程を含むことを特徴とする。

【0017】請求項2に記載の発明は、動画像を構成する各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つのノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグループと、をそれぞれ切り換え、前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックがノ

ンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する方法であり、前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別工程と、該予測画像判別工程によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別工程と、該ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判別するブロックタイプ判別工程と、を含む動画像圧縮方法であって、前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判定工程によって判定されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御工程を含むことを特徴とする。

【0018】請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の発明において、前記発生符号量制御工程が、前記符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定工程と、該判定工程によって累算符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、当該マクロブロックの符号化を終了する工程と、を含むことを特徴とする。

【0019】請求項4に記載の発明は、動画像を構成する各画面をマクロブロック単位で符号化する方法であり、前記各画面毎に、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する予測画像生成工程と、該予測画像生成工程によって生成された予測画像を前記マクロブロック毎に直交変換する直交変換工程と、前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する量子化工程と、前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン変換工程と、該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可変長符号化する可変長符号化工程と、を含む動画像圧縮方法であ

って、前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段を準備する工程と、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記ブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記ブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御工程と、を含むことを特徴とする。

【0020】請求項5に記載の発明は、動画像を構成する各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つのノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグループと、をそれぞれ切り換え、前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する方法であり、前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別工程と、該予測画像判別工程によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別工程と、該ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判別するブロックタイプ判別工程と、前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって判別されたブロックに基づいて、各マクロブロック毎に、イントラマクロブロック、前方向予測画像のノンイントラブロックおよび双方向予測画像のノンイントラブロックのうち、何れかのブロックを生成するブロック予測画像生成工程と、該ブロック予測画像生成工程によって生成されたブロックを直交変換する直交変換工程と、前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する量子化工程と、前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャン

することにより1次元情報に変換するスキャン変換工程と、該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可変長符号化する可変長符号化工程と、を含む動画像圧縮方法であって、前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段を準備する工程と、前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御工程と、を含むことを特徴とする。

【0021】請求項6に記載の発明は、請求項4または請求項5に記載の発明において、前記発生符号量制御工程が、前記スキャン変換の結果得られた1次元情報を前記可変長符号化工程によって符号化した場合の符号化データの発生符号量を特定する特定工程と、該特定工程によって特定された符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定工程と、該判定工程によって累算発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記可変長符号化工程に当該マクロブロックの符号化を終了する情報を出力する工程と、を含むことを特徴とする。

【0022】請求項7に記載の発明は、請求項6に記載の発明において、前記判定工程によって累算した発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記スキャン変換手段から出力された1次元情報を、当該符号化データに対応する情報を含む以降の高周波成分の情報を零に置き換えて出力する高周波成分置換工程と、該高周波成分置換工程によって出力された1次元情報を前記スキャン変換手段と逆の処理により2次元情報に変換する逆スキャン変換工程と、を含むことを特徴とする。

【0023】請求項8に記載の発明は、動画像を構成する各画面をマクロブロック単位に符号化する装置であり、前記各画面毎に、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する動画像圧縮装置において、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記マクロブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御手段を有することを特徴とする。

【0024】請求項9に記載の発明は、動画像を構成す

る各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つのノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグループと、をそれぞれ切り換え、前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する装置であり、前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別手段と、該予測画像判別手段によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別手段と、該ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判別するブロックタイプ判別手段と、を有する動画画像圧縮装置において、前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別手段によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御手段を有することを特徴とする。

【0025】請求項10に記載の発明は、請求項8または請求項9に記載の発明において、前記発生符号量制御手段が、前記符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定手段を有し、該判定手段によって累算符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、当該マクロブロックの符号化を終了することを特徴とする。

【0026】請求項11に記載の発明は、動画画像を構成する各画面をマクロブロック単位で符号化する装置であり、前記各画面に対し、画面内情報に基づいて符号化される画面内予測画像と、時間的に前方向の画面を参照画

像として符号化される前方向予測画像と、時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて生成する予測画像生成手段と、該予測画像生成手段によって生成された予測画像を前記ブロック単位に直文変換する直文変換手段と、前記直文変換の結果得られた直文変換係数を量子化する量子化手段と、前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン変換手段と、該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可変長符号化する可変長符号化手段と、を有する動画画像圧縮装置において、前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像のそれぞれの符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段と、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記ブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記ブロック当りの符号化データの発生符号量を制御する発生符号量制御手段と、を有することを特徴とする。

【0027】請求項12に記載の発明は、動画画像を構成する各画面が複数のマクロブロックからなり、前記マクロブロック毎に、マクロブロック内情報に基づいて符号化されるイントラブロックと、時間的に異なる画面を参照画像として符号化されるノンイントラブロックと、をそれぞれ切り換え、前記各画面が少なくとも1つの前記マクロブロックを含む複数のブロックグループからなり、前記各ブロックグループ毎に、全てのマクロブロックがイントラブロックからなるイントラブロックグループと、少なくとも1つのノンイントラブロックを含むノンイントラブロックグループと、をそれぞれ切り換え、前記各画面毎に、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向の画面を参照画像として符号化される前方向予測画像と、画面に含まれる前記マクロブロックがノンイントラブロックの場合、前記マクロブロックが時間的に前方向および後方向の画面をそれぞれ参照画像として符号化される双方向予測画像と、をそれぞれ切り換えて前記マクロブロックを符号化する装置であり、前記各画面が、前記前方向予測画像および前記双方向予測画像のうち、何れの予測画像であるかを判別する予測画像判別手段と、該予測画像判別手段によって判別された予測画像に含まれる各ブロックグループが、前記イントラブロックグループおよび前記ノンイントラブロックグループのうち、何れのブロックグループであるかを判別するブロックグループ判別手段と、該ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループがノンイントラブロックグループの場合、該ブロックグループに含まれる各マクロブロックが、イントラブロックおよびノンイントラブロックのうち、何れのブロックであるかを判

別するブロックタイプ判別手段と、前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判定手段によって判定されたブロックに基づいて、各マクロブロック毎に、イントラマクロブロック、前方向予測画像のノンイントラブロックおよび双方向予測画像のノンイントラブロックのうち、何れかのブロックを生成するブロック予測画像生成手段と、該ブロック予測画像生成手段によって生成されたブロックを直交変換する直交変換手段と、前記直交変換の結果得られた直交変換係数を量子化する量子化手段と、前記量子化の結果得られた2次元情報を低周波成分からスキャンすることにより1次元情報に変換するスキャン変換手段と、該スキャン変換手段によって変換された1次元情報を可変長符号化する可変長符号化手段と、を有する動画画像圧縮装置において、前記参照画像の画像データ、並びに、前記可変長符号化手段によって符号化された前方向予測画像および双方向予測画像のそれぞれの符号化データを記憶して読み出し可能な記憶手段と、前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判定手段によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロックの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれ予測画像、ブロックグループおよびブロックに応じて前記マクロブロックの発生符号量を制御する発生符号量制御手段と、有することを特徴とする。

【0028】請求項13に記載の発明は、請求項11または請求項12に記載の発明において、前記発生符号量制御手段が、前記スキャン変換の結果得られた1次元情報を前記可変長符号化手段によって符号化した場合の符号化データの発生符号量を特定する特定手段と、該特定手段によって特定された符号化データの発生符号量を累算し、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたか否かを判定する判定手段と、該判定手段によって累算発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記可変長符号化手段に当該マクロブロックの符号化を終了する情報を出力する終了情報出力手段と、を有することを特徴とする。

【0029】請求項14に記載の発明は、請求項13に記載の発明において、前記判定手段によって累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記スキャン変換から出力された1次元情報を、当該符号化データに対応する情報を含む以降の高周波成分の情報を零に置き換えて出力する高周波成分置換手段と、該高周波成分置換手段によって出力された1次元情報を前記スキャン変換手段と逆の処理により2次元情報に変換する逆スキャン変換手段と、を有することを特徴とする。

【0030】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照して説明する。図1および図2は本発明の実施形態の動画画像圧縮装置を示す図である。この動画画像圧縮装置は、図1に示すように、符号化モード制御ユニット11、予測誤差信号生成ユニット12、DCT (Discrete Cosine Transform; 離散コサイン変換) ユニット13、量子化ユニット14、スキャン変換ユニット14、第2符号量制御ユニット31、可変長符号化ユニット16、バッファユニット17、第1符号量制御ユニット18、逆スキャン変換ユニット32、逆量子化ユニット21、逆DCTユニット22、再生画像生成ユニット23、再生画像記憶ユニット24、動きベクトル探索ユニット25および動き補償予測ユニット26を備えている。

【0031】1は、図外のフレームメモリ等からデジタル動画画像信号を入力する画像信号入力端子であり、この画像信号入力端子1を通して前記動画画像の各画面を構成する原画像の輝度情報および色差情報を含むデータが入力される。この入力画像データは動画画像の各画面（ピクチャ）を例えば16画素×16画素の矩形ブロック（以下、マクロブロックという）に分割するようにブロック化され、マクロブロック単位で入力される。

【0032】符号化モード制御ユニット11は、画像信号入力端子1を通して入力された各画面に含まれるピクチャ層ヘッダ情報に基づいて、各画面のピクチャタイプ（Iピクチャ、PピクチャまたはBピクチャ）を判別するとともに、判別されたピクチャタイプを、それぞれ予測誤差信号生成ユニット12、再生画像記憶ユニット24、動きベクトル探索ユニット25、動き補償予測ユニット26、第2符号量制御ユニット31および可変長符号化ユニット16に出力する。

【0033】また、符号化モード制御ユニット11は、判別されたピクチャタイプに応じてピクチャ内の各マクロブロックのそれぞれのマクロブロック属性を決定し、マクロブロック属性、動きベクトル情報、量子化情報等を含むマクロブロック層ヘッダ情報を出力する。マクロブロック属性としては、単に入力画像を符号化するイントラ (Intra; フレーム内符号化) ブロック、動き補償を行わずに差分画像を符号化する単純フレーム間ブロック、動き補償を行って差分画像を符号化する動き補償フレーム間ブロック等がある。

【0034】動きベクトル探索ユニット25は、画像信号入力端子1を通して入力され、符号化しようとする入力画像（現画像）の画像データと再生画像記憶ユニット（記憶手段）24に記憶された参照画像（既に符号化されたIピクチャまたはPピクチャ）の画像データとを比較し、参照画像の探索領域の中から現画像のマクロブロックに最も類似した参照画像のマクロブロックを探索して、その結果得られる動きベクトル情報を、符号化モード制御ユニット11、再生画像記憶ユニット24、動き

補償予測ユニット26および可変長符号化ユニット16にそれぞれ出力する。

【0035】動き補償予測ユニット26は、再生画像生成ユニット24に記憶された参照画像および動きベクトル探索ユニット25によって探索された動きベクトル情報に基づいて、イントラブロック、単純フレーム間ブロック、動き補償フレーム間ブロック等の各マクロブロック属性における予測画像を生成し、それぞれ予測誤差信号生成ユニット12から出力される予測誤差信号とした場合の発生符号量を推定し、符号化モード制御ユニット11に出力する。

【0036】符号化モード制御ユニット11は、判別されたピクチャタイプがIピクチャの場合には、ピクチャ内の全てのマクロブロックをイントラ（Intra；フレーム内符号化）ブロックとする一方、判別されたピクチャタイプがPピクチャおよびBピクチャの場合には、動き補償予測ユニット26から出力されたイントラブロック、単純フレーム間ブロック、動き補償フレーム間ブロック等の各マクロブロック属性におけるマクロブロックの画像情報の発生符号量の推定値、並びに、動きベクトル探索ユニット25から出力された動きベクトル情報に基づいて、そのマクロブロックの発生符号量が最も小さくなるマクロブロック属性を決定する。

【0037】予測誤差信号生成ユニット12は、符号化モード制御ユニット11から出力されたマクロブロック属性に基づいて、入力画像（イントラブロック）、入力画像と動き補償が行われない予測画像との差分画像（単純フレーム間ブロック）、入力画像と動き補償が行われた予測画像との差分画像（動き補償フレーム間ブロック）等のうち、何れかを予測誤差信号としてDCTユニット13に出力する。

【0038】DCTユニット13は、予測誤差信号生成ユニット12から出力されたマクロブロックの画像信号を8画素×8画素のブロックに分割し、このブロック毎に公知の2次元DCT演算を行い、画像データを直流成分（DC成分）および交流成分（AC成分）を含む低周波項から高周波項までの複数のDCT係数に変換する。マクロブロックに含まれるブロック数は最大6個であり、4個のブロックは輝度情報を表し、2個のブロックは色差情報を表す。

【0039】このDCT演算によって、各ブロックの画像データは、第1低周波項であるDC成分から高周波項のAC成分まで、徐々に精細さを表現する段階的な複数の画像成分に分解される。また、DCT演算前には低い空間的相関を示していた画像信号の画素値（輝度データおよび色差データ）が、DCT演算により低周波項に集中することから、高周波項を除去することで有効な情報圧縮が可能となる。

【0040】なお、直交変換方式としては、好ましくはDCTであるが、これに限るものではない。例えば、現

在のテレビ信号はコンポーネント信号とコンポジット信号が混在しているが、コンポーネント信号に対してはDCTが優れた特性を示すが、コンポジット信号に対してはアダマール変換が優れた特性を示すことが知られている。このように、符号化すべき画像の特性に応じて適した方式の直交変換を採用すれば良い。

【0041】量子化ユニット14は、DCTユニット13から出力されたDCT係数を量子化ステップにより割算し、高周波を除去するよう余りを丸めることにより量子化を行い、スキャン変換ユニット15に出力する。DCT演算により得られたDCT係数のDC成分とAC成分とはそれぞれ独立の量子化ステップにより量子化され、イントラブロックのDC係数については、ピクチャ単位に量子化ステップが制御され、その他の係数については、ピクチャタイプに応じた量子化マトリックスにマクロブロック毎に定まる量子化スケールを乗ずることにより量子化ステップが制御される。量子化マトリックスは量子化特性を視覚特性に合せるためのパラメータである。量子化スケールは発生符号量を制御するためのパラメータであり、後述する第1符号量制御ユニット18によって制御される。

【0042】スキャン変換ユニット15は、量子化ユニット14によって量子化された変換係数を低周波成分から順次スキャンすることで、2次元の係数を1次元の係数列に変換する。スキャン順序としては、いわゆるジグザグスキャン（Zig-zag Scanning）とオルタネートスキャン（Alternate Scanning）とがあり、画像の種類に応じて切り換えて使用される。オルタネートスキャンは、インターレース画像の場合に有効である。

【0043】第2符号量制御ユニット31は、発生符号量制御手段に相当し、スキャン変換ユニット14から入力された1次元の変換係数に対し、後述する可変長符号化ユニット16により可変長符号に符号化した場合の符号量（ビット量）を特定して、ブロック単位の発生符号量を制御する。この上限値である最大発生符号量は、符号化モード制御ユニット11から出力されたピクチャタイプに応じてそれぞれ設定される。第2符号量制御ユニット31は、図2に示すように、さらに、ラン・レベル変換ユニット41、符号量判定ユニット42、終了情報出力ユニット43、遅延ユニット44および高周波成分零置換ユニット45によって構成されている。

【0044】ラン・レベル変換ユニット41は、特定手段に相当し、スキャン変換ユニット15から出力された1次元の係数列を入力し、この1次元係数列の連続する零係数の数を表すランと非零係数の値を表すレベルとによって、可変長符号化ユニット15によって可変長符号に符号化した場合の符号量を特定して符号量判定ユニット42に出力するとともに、特定された符号量に該当する1次元係数列を同時に可変長符号化ユニット16に出力する。ただし、マクロブロックがイントラブロックで

あるDC係数は変換係数の値に基づいて符号量が特定される。

【0045】符号量判定ユニット42は、判定手段に相当し、予め各ピクチャタイプのブロック単位の最大発生符号量を設定しておき、符号化モード制御ユニット11から出力されたピクチャタイプに基づいて該当するマクロブロックの最大発生符号量を選択する。そして、ブロック毎にラン・レベル変換ユニット41から出力された符号量を累算し、この累算符号量が最大発生符号量を超えたか否かを判定する。ここで、累算符号量が最大発生符号量を超えた場合には、その旨を表す情報を終了情報出力ユニット43に出力する。

【0046】また、符号量判定ユニット42は、符号化モード制御ユニット11から出力されたマクロブロック層ヘッダ情報の符号量を特定し、特定された符号量をマクロブロックに含まれるブロック数で除算する。終了情報出力ユニット43は、終了情報出力手段に相当し、符号量判定ユニット42から累算符号量が最大発生符号量を超えた旨を表す情報を入力した場合、マクロブロックに含まれる各ブロックの符号化を終了する信号、言換えれば、そのブロック内の以後係数が零であることを表す信号EOB (End of Block) を可変長符号化ユニット15および高周波成分零置換ユニット45に出力する。

【0047】遅延ユニット44は、ラン・レベル変換ユニット41において符号量を特定するための遅延時間に合せ、ラン・レベル変換ユニット41と同じ1次元係数列を同時にスキャン変換ユニット15から入力して高周波成分零置換ユニット45に出力する。高周波成分零置換ユニット45は、遅延ユニット14から1次元係数列を入力し、終了情報出力ユニット43から信号EOBを入力した場合、そのブロックにおける以後の係数を零に置換して逆スキャン変換ユニット32に出力する。

【0048】可変長符号化ユニット16は、ラン・レベル変換ユニット41から1次元係数列を入力し、ランとレベルに基づいて可変長符号化を行い、符号化データをバッファユニット17に出力する。また、可変長符号化ユニット16は、終了情報出力ユニット43から信号EOBを入力した場合、そのブロックの以後の係数を零とみなし、そのブロックの符号化を終了する。

【0049】バッファユニット17は、記憶手段に相当し、後述する再生画像記憶ユニット23と同一の揮発性メモリによって構成され、可変長符号化ユニット16から符号化データを入力し、ビットレートを平均化しながら出力する。すなわち、バッファユニット17は画像信号はその画像の複雑さや動きの激しさによって情報発生量が変動するため、この変動を吸収して符号化データを略一定の伝送速度でビットストリームとして伝送するのである。

【0050】バッファユニット17から出力された符号化データは、出力端子2を通して出力され、図外の伝送

路を経て外部デコーダに伝送される。第1符号量制御ユニット18は、バッファユニット16のデータ占有率に基づいて量子化ユニット14における量子化ステップを制御し、その結果として符号化データの発生符号量を制御するものである。

【0051】逆スキャン変換ユニット32は、高周波成分零置換ユニット45から出力された1次元係数列を、スキャン変換ユニット14と逆の処理を行うことにより2次元の係数に変換し、逆量子化ユニット21に出力する。逆量子化ユニット21は、逆スキャン変換された各係数に量子化時と同じ量子化ステップを乗ずることにより逆量子化を行い、逆DCTユニット22に出力する。逆DCTユニット22は、逆量子化された2次元係数を逆DCT演算した後、8画素×8画素の各ブロックから16画素×16画素のマクロブロックを合成することで、予測誤差信号の復元画像を生成し、再生画像生成ユニット23に出力する。

【0052】再生画像生成ユニット23は、逆DCTユニット22から出力された予測誤差信号の復元画像および動き補償予測ユニット26から出力された予測画像に基づいて原画像に対応する再生画像を生成し、再生画像記憶ユニット24に記憶する。すなわち、逆スキャン変換ユニット32、逆量子化ユニット21、逆DCTユニットおよび再生画像生成ユニット23により局部復号化が行われることになる。

【0053】再生画像生成ユニット23は、Iピクチャの場合には、入力端子1を通して入力された入力画像がそのまま予測誤差信号として予測誤差信号生成ユニット12により出力されるので、逆DCTユニット22により出力された復元画像がそのまま再生画像となり、Pピクチャの参照画像として再生画像記憶ユニット24に記憶される。

【0054】一方、Pピクチャの場合には、マクロブロック属性がイントラブロックのときには、Iピクチャ場合と同様に逆DCTユニット22により出力された復元画像がそのまま再生画像となり、Pピクチャの参照画像として再生画像記憶ユニット24に記憶されるが、マクロブロック属性がイントラブロックでないときには、入力画像と予測画像との差分画像が予測誤差信号として予測誤差信号生成ユニット11によりそのまま出力され符号化されるので、逆DCTユニット22により出力された復元画像に動き補償予測ユニット26から出力された予測画像を加算することで再生画像が生成され、PピクチャまたはBピクチャの参照画像として再生画像記憶ユニット24に記憶される。

【0055】再生画像記憶ユニット24は、記憶手段に相当し、前述したように、バッファユニットと同一の揮発性メモリによって構成され、再生画像生成ユニット23により生成された再生画像を記憶する。すなわち、メモリ（記憶手段）は時間的に前方向および後方向の2枚

の参照画像を記憶する参照画像領域、並びに、符号化データを略一定の伝送速度で伝送するためのバッファ領域を有する。

【0056】次に、本発明の実施の態様を説明する。まず、各ピクチャタイプの違いによるメモリアクセスを説明する。Iピクチャの場合には、再生画像生成ユニット23から出力された再生画像を再生画像記憶ユニット24に記憶する参照画像書き込み処理、可変長符号化ユニット16から出力された符号化データをバッファユニット17に記憶する符号化データ書き込み処理およびバッファユニット17に記憶された符号化データを出力端子2を通して出力する符号化データ読み出し処理が行われる。

【0057】また、Pピクチャの場合には、動きベクトル探索ユニット25により1枚の参照画像を読み出す参照画像読み出し処理、動き補償予測ユニット26による参照画像読み出し処理、再生画像生成ユニット23による参照画像書き込み処理、バッファユニット17による符号化データ書き込み処理および符号化データ読み出し処理が行われる。

【0058】さらに、Bピクチャの場合には、動きベクトル探索ユニット25により2枚の参照画像を読み出す参照画像読み出し処理、動き補償予測ユニット26による参照画像読み出し処理、符号化データ書き込み処理および符号化データ読み出し処理が行われる。これらの処理のうち、参照画像読み出し処理および参照画像書き込み処理のデータのアクセス量はそれぞれほぼ一定であるため、各ピクチャの参照画像のアクセス量は、Bピクチャの場合が最も多くなり、次いでPピクチャ、Iピクチャの順に少なくなる。また、符号化データの読み出し処理は、バッファユニット16により略一定に制御されるので、アクセス量はピクチャタイプによらずほぼ一定となる。すなわち、アクセス量を制御することができるのが、符号化データの書き込み処理のみである。

【0059】本動画像圧縮装置は、第2符号量制御ユニット31により、ピクチャタイプに応じてブロック単位の符号化データの書き込み量を制御するものである。予め、ブロック単位の最大発生符号量をIピクチャが最も多くなるように割り当て、次いでPピクチャにIピクチャより少ない最大発生符号量を割り当て、Bピクチャに最も少ない最大発生符号量を割り当てる。IピクチャおよびPピクチャの画質を粗くすると動画像全体の画質劣化が目立ってしまうが、IピクチャおよびPピクチャの画質が良ければ、Bピクチャの画質を多少粗くしても動画像全体の画質劣化が目立たないからである。以下、第2符号量制御ユニット31によりマクロブロックに含まれる各ブロックの発生符号量を制御する動作を説明する。

【0060】ここで、各ピクチャタイプのブロック単位の最大発生符号量は、予め符号判定ユニット42に設定

されているものとする。まず、スキャン変換41から出力されたブロックの1次元の係数列は低周波項から順次、ラン・レベル変換ユニット41および遅延ユニット44に入力される。次いで、ラン・レベル変換ユニット41では、1次元係数列の連続する零係数の数を表すランおよび非零係数の値を表すレベルによって、可変長符号化ユニット15によって可変長符号化した場合の符号量が特定されて符号量判定ユニット42に出力されるとともに、特定された符号量に対応する1次元情報が可変長符号化ユニット15に出力される。

【0061】次いで、符号量判定ユニット42では、ラン・レベル変換ユニット41により特定された符号量を累算し、累算された累算符号量と最大発生符号量とを比較する。ここで、累算符号量が最大発生符号量を超えない場合には、順次符号量が累算される。一方、累算符号量が最大発生符号量を超えた場合には、その旨を表す情報を終了情報出力ユニット43に出力する。

【0062】次いで、終了情報出力ユニット43では、符号量判定ユニット42から出力された情報を入力し、信号EOBを可変長符号化ユニット15および高周波成分置換ユニット45に出力する。次いで、可変長符号化ユニット15では、入力された信号EOBに対応する1次元係数列を含む以後の係数を零とみなし、そのブロックの符号化を終了する。同時に、高周波成分置換ユニット45では、入力された信号EOBに対応する1次元係数列を含む以後の係数を零に置換して逆スキャン変換ユニット45に出力する。

【0063】以上の動作により、ブロック当りの発生符号量が各ピクチャタイプの最大発生符号量に応じて制御され、可変長符号化ユニット15および逆スキャン変換ユニット32に出力されることになる。すなわち、第2符号量制御ユニット31により、画質劣化の影響を小さくするよう、スキャン変換ユニット14から出力されたブロックの1次元係数列の高周波項が排除される。

【0064】なお、そのブロックの発生符号量が最大発生符号量を超えない場合は、そのブロックの全ての係数列がそのまま可変長符号化ユニット15および逆スキャン変換ユニット32に出力されることはいうまでもない。さらに、符号化モード制御ユニット11から出力されたマクロブロック層ヘッダ情報に基づいてブロック当りの最大発生符号量を高精度に制御することができる。以下、第2符号量制御ユニット41によりマクロブロックに含まれる各ブロックの発生符号量を制御する動作を図3に示されたフローチャートに基づいて具体的に説明する。ここで、

N：累算発生符号量

Nmax：ピクチャタイプに応じて選択されたブロック当りの最大発生符号量。

【0065】Ni：予め設定されたIピクチャのブロック当りの最大発生符号量。

N_p : 予め設定されたPピクチャのブロック当りの最大発生符号量。

N_b : 予め設定されたBピクチャのブロック当りの最大発生符号量。

H : マクロブロック層ヘッダ情報の符号量。

N_o : マクロブロック層ヘッダ情報のブロック当りの平均符号量。

【0066】B : ブロック番号 (0番~5番 : 6個ブロックに対応)。

k : 変換係数番号 (0~63番 : ブロック)。

RUN : 連続した零係数の数を表すラン。

NDC : イントラブロックの変換係数 (DC成分) の可変長符号量。

$Tcoeff(k)$: k 番目の変換係数の値。

【0067】NAC : 変換係数の可変長符号量。

まず、符号化モード制御変換ユニット11から出力されたピクチャタイプを符号量判定ユニット42により判断する (ステップS1)。ここで、ピクチャタイプがIピクチャの場合には、符号量判定ユニット42により、予め設定されたIピクチャの最大発生符号量 N_i をマクロブロックの最大発生符号量 N_{max} として選択する (ステップS2)。また、ピクチャタイプがPピクチャの場合には、符号量判定ユニット42により、予め設定されたPピクチャの最大発生符号量 N_p をマクロブロックの最大発生符号量 N_{max} として選択する (ステップS3)。また、ピクチャタイプがBピクチャの場合には、符号量判定ユニット42により、予め設定されたBピクチャの最大発生符号量 N_b を該当するマクロブロックの最大発生符号量 N_{max} として選択する (ステップS4)。

【0068】次いで、符号量判定ユニット42により、符号化モード制御ユニット11から出力されたマクロブロック層ヘッダ情報の符号量 H をマクロブロックに含まれるブロック数、例えば6で除算し、ブロック当りの平均符号量 N_o を算出する。また、ラン・レベル変換ユニット41によりブロック番号 B を0とする。 (ステップS5)。次いで、ラン・レベル変換ユニット41により、変換係数番号 k を0とするとともに、RUNを0とする。また、符号量判定ユニット42により累算発生符号量 N を N_o とする (ステップS6)。

【0069】次いで、ラン・レベル変換ユニット41により、マクロブロック層ヘッダ情報に基づいて、マクロブロックがイントラブロックであるか否かを判断する (ステップS7)。ここで、マクロブロックがイントラブロックである場合には、ラン・レベル変換ユニット41により変換係数 $Tcoeff(1)$ の値に基づいてDC係数の符号量NDCが特定され (ステップS8)、符号量判定ユニット42により累算発生符号量 N に加算される (ステップS9)。次いで、ラン・レベル変換ユニット41により変換係数番号 k がカウントアップされ、ステ

ップS11に進む (ステップS10)。

【0070】一方、ステップS7で、マクロブロックがイントラブロックでない場合には、ラン・レベル変換ユニット41により、 k 番目の変換係数 $Tcoeff$

(k) の値が0であるか否かを判断する (ステップS11)。ここで、 k 番目の変換係数 $Tcoeff(k)$ が0である場合には、ラン・レベル変換ユニット41によりRUNをカウントアップし (ステップS12)、次いで、変換係数番号 k をカウントアップする (ステップS13)。

【0071】次いで、ラン・レベル変換ユニット41により、変換係数番号 k が64であるか否かを判断する (ステップS14)。ここで、変換係数番号 k が64でない場合には、ステップS11に戻る。一方、変換係数番号 k が64である場合には、終了情報出力ユニット43により信号EOBを出力し、そのブロックの符号化を終了する (ステップS15)。

【0072】次いで、ラン・レベル変換ユニット41により、ブロック番号 B をカウントアップし (ステップS16)、次いで、ブロック番号 B が6であるか否かを判断する (ステップS17)。ここで、ブロック番号 B が6でない場合には、ステップS6に戻る。一方、ブロック番号 B が6である場合には、そのマクロブロックの符号化を終了する。

【0073】一方、ステップS11で、 k 番目の変換係数 $Tcoeff(k)$ の値が0でない場合には、ラン・レベル変換ユニット41によりRUNと $Tcoeff(k)$ に基づいて符号量NACを特定する (ステップS18)。次いで、符号量判定ユニット42により前回までの発生符号量 N を累算するとともに、ラン・レベル変換ユニット41により、RUNを0に置換える (ステップS19)。

【0074】次いで、この累算された発生符号量 N と最大発生符号量 N_{max} とを符号量判定ユニット42により比較する (ステップS20)。ここで、発生符号量 N が最大発生符号量 N_{max} より小さい場合には、ステップS13に進む。一方、発生符号量 N が最大発生符号量 N_{max} 以上の場合には、ステップS18で特定されたNACを含む以降の変換係数 $Tcoeff(k)$ を零に置換え、ステップS15に進む。

【0075】このように、マクロブロック層ヘッダ情報の符号量からブロック当りの平均符号量 N_o を求め、最大発生符号量 N_{max} から差し引くことで、マクロブロック毎の発生符号量を高精度に制御することができる。以上説明したように、本発明の実施の形態では、参照画像メモリ24およびバッファユニット16を同一のメモリ (記憶手段) により構成し、第2符号量制御ユニット31により、ピクチャタイプに応じてブロック単位の符号化データの書き込み量を制御しているので、ブロック単位の最大発生符号量をIピクチャが最も多くなるよう

に割り当て、次いでPピクチャにIピクチャより少ない最大発生符号量を割り当て、Bピクチャに最も少ない最大発生符号量を割り当てることにより、動画像全体の画質を落すことなく、符号化データの発生符号量を制御することができる。さらに、マクロブロック層ヘッダ情報量に基づいてマクロブロック当りの最大発生符号量を高精度で制御することができる。

【0076】このため、極端に大きい発生符号量に合わせてバッファユニット16の容量を設定する必要がなく、メモリ容量が過大となることを防止することができる。また、参照画像メモリ24とバッファユニットを同一のメモリによって構成しているので、回路を簡素化することができるとともに、ピクチャタイプに応じてメモリへのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、参照画像の画素データのアクセス量と符号化データのアクセス量とのバランスを取り、メモリへのアクセス量を平均化することができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0077】なお、本発明の実施の形態では、ピクチャタイプに応じてマクロブロックの最大発生符号量を設定したが、例えば、スライス層がイントラスライスに設定されている場合等、予め符号化タイプが決定されている場合には、符号化モード制御ユニット11によって、ピクチャ層ヘッダ情報に基づいてピクチャタイプを判別するとともに、スライス層ヘッダ情報に基づいてイントラスライスであるか否かを判別し、マクロブロック層ヘッダ情報に基づいてマクロブロック属性がイントラブロックであるか否かを判別し、判別されたピクチャタイプ情報、スライス情報およびマクロブロック情報に基づいて、符号量判定ユニット42によってマクロブロック当りの最大発生符号量を設定しておくことで、マクロブロック当りの発生符号量をさらに精度良く制御することができる。

【0078】また、本発明の実施の形態では、MPEGを例としたが、複数種類のピクチャタイプにより符号化を行う他の動画像圧縮方法であっても適用されることはいうまでもない。

【0079】

【発明の効果】請求項1に記載の発明によれば、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれマクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、動画像全体としての画質を落さない程度に、発生符号量が大きい傾向にある順に、例えば、画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像の順にそれぞれ最大発生符号量を割り当てて、それぞれの予測画像の発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリの容量を設定する必要がなく、メモリ容量が過大となることを防止

することができる。また、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、他の処理とメモリを共通にして使用する場合、それぞれのアクセス時間の割り当てを容易に行うことができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0080】請求項2に記載の発明によれば、前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、前方向予測画像および双方向予測画像、イントラブロックグループおよびノンイントラブロックブロック、並びに、イントラブロックおよびノンイントラブロックの違いに応じて前記マクロブロックの符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、動画像全体としての画質を落さない程度に、前記マクロブロックの発生符号量が大きい傾向にあるものに大きい最大発生符号量を割り当てるとともに、それぞれの発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリの容量を設定する必要がなく、メモリ容量が過大となることを防止することができる。また、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、他の処理とメモリを共通にして使用する場合、それぞれのアクセス時間の割り当てを容易に行うことができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0081】請求項3に記載の発明によれば、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、当該マクロブロックの符号化を終了するようにしているので、復号化に不要な高周波成分を除いた必要な情報のみを符号化することができる。このため、効率的な符号化処理を行うことができる。請求項4に記載の発明によれば、前記参照画像の画像データおよび前記可変長符号化工程により符号化された符号化データを記憶する記憶手段を有し、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記ブロック当りの符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、参照画像を記憶するメモリと符号化データを記憶するバッファユニットを共通にして、回路を簡略化することができるとともに、動画像全体としての画質を落さない程度に、発生符号量が大きい傾向にある順に、例えば、画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像の順にそれぞれ最大発生符号量を割り当てて、それぞれの予測画像の発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリのアクセス時間を設定する必要がなく、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、参照画像の画像データのアクセス量と符号化データのアクセス量とのバランスをとり、

メモリへのアクセス量を平均化することができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0082】請求項5に記載の発明によれば、前記参照画像の画像データおよび前記可変長符号化工程により符号化された符号化データを記憶する記憶手段を有し、前記予測画像判別工程によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別工程によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別工程によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、前方向予測画像および双方向予測画像、イントラブロックグループおよびノンイントラブロックブロック、並びに、イントラブロックおよびノンイントラブロックの違いに応じて前記マクロブロックの符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、参照画像を記憶するメモリと符号化データを記憶するバッファユニットを共通にして、回路を簡略化することができるとともに、動画像全体としての画質を落さない程度に、発生符号量が大きい傾向にあるものに大きい最大発生符号量を割り当て、それぞれの発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリのアクセス時間を設定する必要がなく、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、参照画像の画像データのアクセス量と符号化データのアクセス量とのバランスをとり、メモリへのアクセス量を平均化することができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0083】請求項6に記載の発明によれば、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、符号化を終了する情報を可変長符号化工程に出力し、符号化を終了するようにしているので、復号化に不要な高周波成分を除いた必要な情報のみを符号化することができる。このため、効率的な符号化処理を行うことができる。

【0084】請求項7に記載の発明によれば、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記スキャン変換工程から出力された1次元情報を、当該符号化データに対応する情報を含む以降の高周波成分の情報を零に置き換えて出力し、出力された1次元情報を前記スキャン変換工程と逆の処理により2次元情報に変換するようにしているので、従来の逆量子化工程、逆DCT変換工程および再生画像生成工程を利用して容易に参照画像を生成することができる。

【0085】請求項8に記載の発明によれば、前記発生符号量制御手段によって、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれマクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、動画像全体としての画質を落さない程度に、発生符号量が大きい傾向にあ

る順に、例えば、画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像の順にそれぞれ最大発生符号量を割り当て、それぞれの予測画像の発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリの容量を設定する必要がなく、メモリ容量が過大となることを防止することができる。また、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、他の処理とメモリを共通にして使用する場合、それぞれのアクセス時間の割り当てを容易に行うことができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0086】請求項9に記載の発明によれば、前記発生符号量制御手段によって、前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別手段によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、前方向予測画像および双方向予測画像、イントラブロックグループおよびノンイントラブロックブロック、並びに、イントラブロックおよびノンイントラブロックの違いに応じて前記マクロブロックの符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、動画像全体としての画質を落さない程度に、前記マクロブロックの発生符号量が大きい傾向にあるものに大きい最大発生符号量を割り当てるとともに、それぞれの発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリの容量を設定する必要がなく、メモリ容量が過大となることを防止することができる。また、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、他の処理とメモリを共通にして使用する場合、それぞれのアクセス時間の割り当てを容易に行うことができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0087】請求項10に記載の発明によれば、判定手段によって累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、当該マクロブロックの符号化を終了するようにしているので、復号化に不要な高周波成分を除いた必要な情報のみを符号化することができる。このため、効率的な符号化処理を行うことができる。

【0088】請求項11に記載の発明によれば、前記参照画像の画像データおよび前記可変長符号化手段により符号化された符号化データを記憶する記憶手段を有し、前記発生符号量制御手段によって、前記画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像に対し、それぞれ前記符号化データの最大発生符号量を設定し、それぞれの予測画像に応じて前記ブロック当りの符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、参照画像を記憶するメモリと符号化データを記憶するバッファユニットを共通にして、回路を簡略化することができる

とともに、動画像全体としての画質を落さない程度に、発生符号量が大きい傾向にある順に、例えば、画面内予測画像、前方向予測画像および双方向予測画像の順にそれぞれ最大発生符号量を割り当てて、それぞれの予測画像の発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリのアクセス時間を設定する必要がなく、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、参照画像の画像データのアクセス量と符号化データのアクセス量とのバランスをとり、メモリへのアクセス量を平均化することができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0089】請求項12に記載の発明によれば、前記参照画像の画像データおよび前記可変長符号化手段により符号化された符号化データを記憶する記憶手段を有し、前記発生符号量制御手段によって、前記予測画像判別手段によって判別された予測画像、前記ブロックグループ判別手段によって判別されたブロックグループおよび前記ブロックタイプ判別手段によって判別されたブロックに基づいて、前記マクロブロック当りの符号化データの最大発生符号量を設定し、前方向予測画像および双方向予測画像、イントラブロックグループおよびノンイントラブロックブロック、並びに、イントラブロックおよびノンイントラブロックの違いに応じて前記マクロブロックの符号化データの発生符号量を制御するようにしているので、参照画像を記憶するメモリと符号化データを記憶するバッファユニットを共通にして、回路を簡略化することができるとともに、動画像全体としての画質を落さない程度に、発生符号量が大きい傾向にあるものに大きい最大発生符号量を割り当てて、それぞれの発生符号量のばらつきを制御することができる。このため、極端に大きい発生符号量に合せてメモリのアクセス時間を設定する必要がなく、メモリのアクセス時間を確実に割り当てることができるので、参照画像の画像データのアクセス量と符号化データのアクセス量とのバランスをとり、メモリへのアクセス量を平均化することができる。従って、メモリを効率的に利用することができる。

【0090】請求項13に記載の発明によれば、前記判定手段によって、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、符号化を終了する情報を可変長符号化手段に出力し、当該マクロブロックの符号化を終了するようにしているので、復号化に不要な高周波成分を除いた必要な情報のみを符号化することができる。このため、効率的な符号化処理を行うことができる。

【0091】請求項14に記載の発明によれば、前記判定手段によって、累算された発生符号量が前記最大発生符号量を超えたと判定された場合、前記スキャン変換手段から出力された1次元情報を、当該符号化データに対応する情報を含む以降の高周波成分の情報を零に置き換えて出力し、出力された1次元情報を前記スキャン変換手段と逆の処理により2次元情報に変換するようにしているので、従来の逆量子化手段、逆DCT変換手段および再生画像生成手段を利用して容易に参照画像を生成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る実施形態の動画像圧縮装置の構成を示すブロック図である。

【図2】第2符号量制御ユニット31の構成を示すブロック図である。

【図3】第2符号量制御ユニット31の動作を示すフローチャートである。

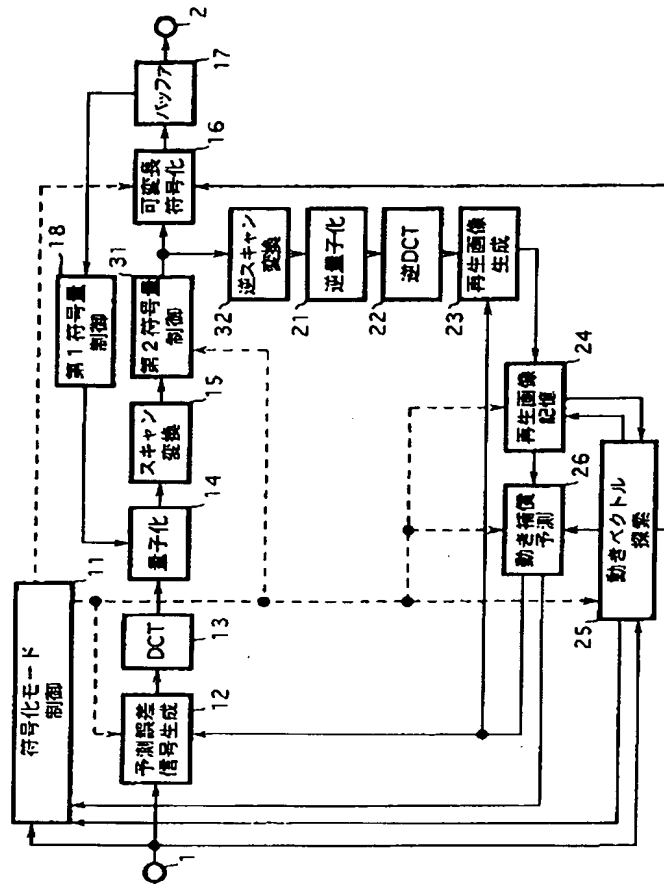
【図4】MPEGにおけるピクチャ構成を示す図である。

【図5】

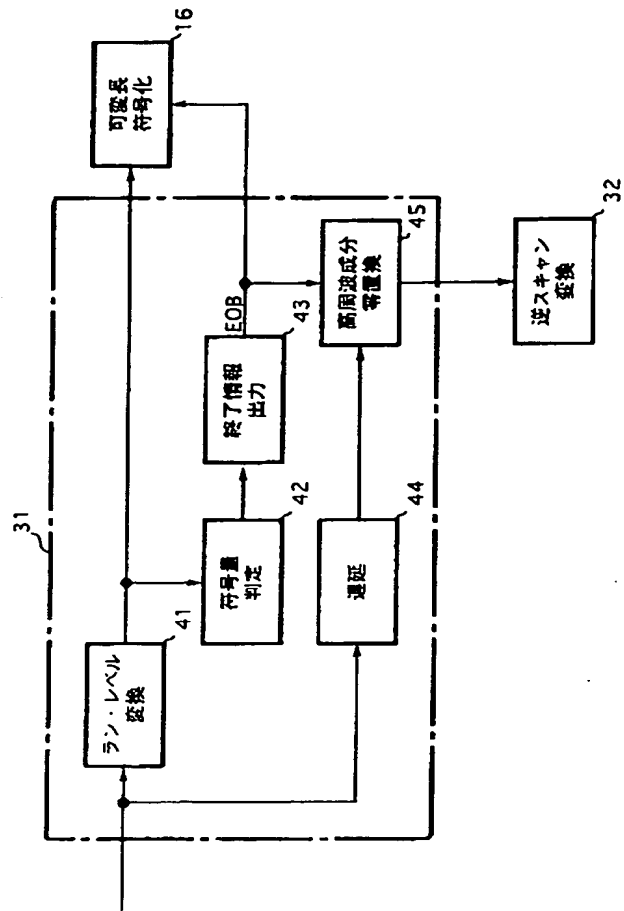
【符号の説明】

- 1 画像信号入力端子
- 2 ビットストリーム出力端子
- 11 符号化モード制御ユニット
- 12 予測誤差信号生成ユニット
- 13 DCTユニット
- 14 量子化ユニット
- 15 スキャン変換ユニット
- 16 可変長符号化ユニット
- 17 バッファユニット
- 18 第1符号量制御ユニット
- 21 逆量子化ユニット
- 22 逆DCTユニット
- 23 再生画像生成ユニット
- 24 再生画像記憶ユニット
- 25 動きベクトル探索ユニット
- 26 動き補償予測ユニット
- 31 第2符号量制御ユニット
- 32 逆スキャン変換ユニット
- 41 ラン・レベル変換ユニット
- 42 符号量判定ユニット
- 43 終了情報出力ユニット
- 44 遅延ユニット
- 45 高周波成分零置換ユニット

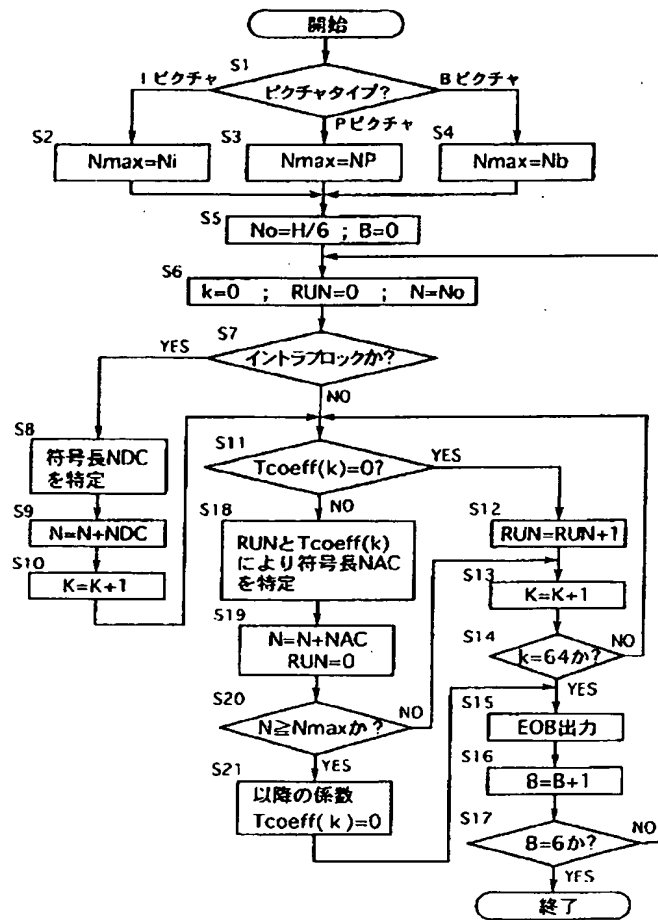
【図1】



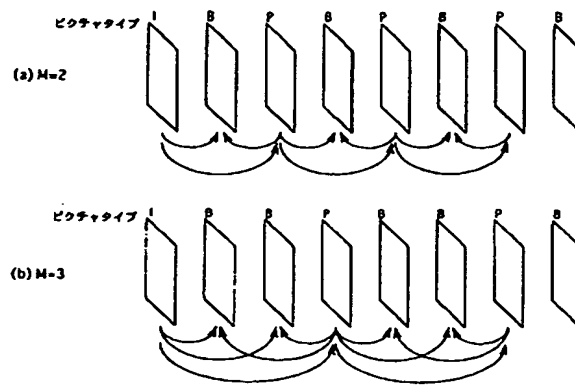
【図2】



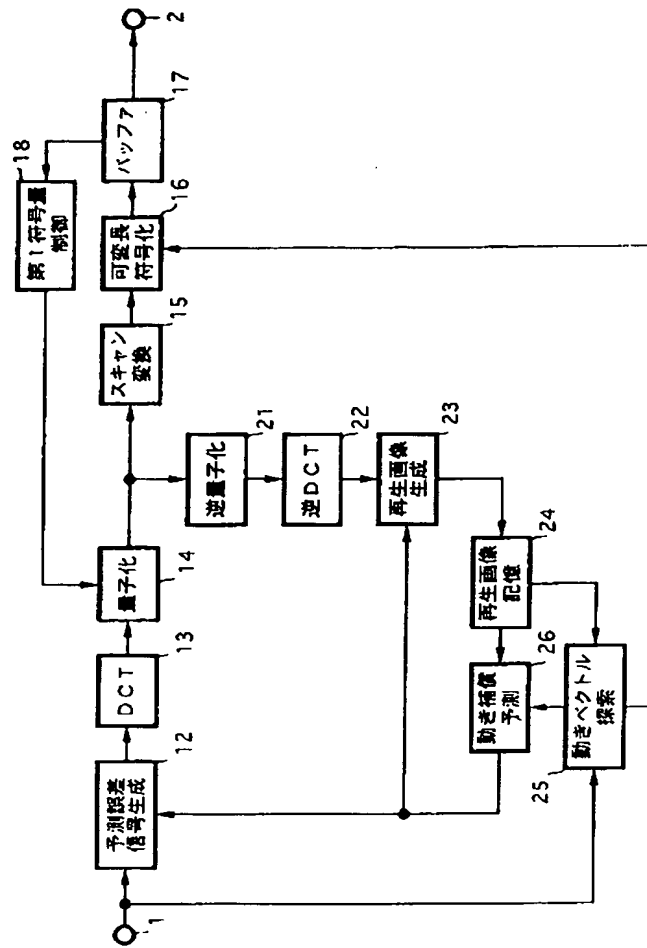
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 中富 俊治
東京都渋谷区代々木4丁目36番19号 株式
会社グラフィックス・コミュニケーショ
ン・ラボラトリーズ内

THIS PAGE BLANK (008710)